

Generalità

I motori a corrente continua della serie ML sono stati progettati per soddisfare tutte le esigenze di applicazioni industriali richiedenti macchine a velocità e coppia regolabili in un campo molto ampio e con elevata precisione.

Tutti i motori hanno statori interamente laminati a sezione quadra ed utilizzano lamierino magnetico a basse perdite di altissima qualità ed elevato rendimento.

Conformità

I motori a corrente continua della serie ML sono costruiti secondo le norme italiane CEI 2-3 conformi alle norme internazionali IEC 34-1 ed alle direttive 89/392/CEE e 85/374/CEE relative alle macchine elettriche rotanti.

Le forme costruttive normalizzate secondo le norme UNEL 05513-67 e DIN 42950-64 sono le seguenti:

IM 1001 = con piedi

IM 3001 = con flangia

IM 2001 = con piedi e flangia

Sono possibili esecuzioni speciali o su disegno del cliente.

I motori della serie ML possono essere forniti con i seguenti gradi di protezione, in conformità alle norme IEC 34-5 :

IP 23

Ventilazione forzata, protezione contro i getti d'acqua entro 60° dalla verticale e contro i contatti delle parti sotto tensione delle dita o di oggetti aventi dimensioni maggiori di 12 mm. Normalmente per utilizzo interno.

IP 44/54

Macchina chiusa o con ventilazione forzata da soffiante esterna.

Protezione contro polvere o getti d'acqua provenienti da qualsiasi direzione e contro i contatti con le parti sotto tensione.

Normalmente per utilizzo in ambienti umidi e polverosi.

IP 55

Macchina chiusa con raffreddamento tramite scambiatore di calore aria/aria oppure aria/acqua.

Protezione contro polvere o getti d'acqua provenienti da qualsiasi direzione e contro i contatti con le parti sotto tensione.

Qualora la temperatura ambiente risulti inferiore ai 0 gradi C, occorre tenere presente il rischio di formazione di ghiaccio all'interno del sistema di ventilazione.

General

The fully laminated range of D.C. motors series ML has been designed to comply with most advanced requirements of highly automatized modern production cycles, where speed and torque must be regulated in a very wide range with high precision.

All ML motors have square laminated stator and uses steel sheets having low losses and very high efficiency.

Standards

ML Motors are in compliance with CEI 2-3 brochure 355 for rotating electrical machines and IEC 34-1, 72-1 and 72 international standard, according to EMC directives 89/392/CEE and 85/374/CEE.

Standard construction forms according to UNEL 05513-67 and DIN 42950-64 are:

IM 1001 = foot mounting

IM 3001 = flange mounting

IM 2001 = foot and flange mounting

Special constructions are also possible.

Standard enclosure according to IEC 34-5 are as follows:

IP 23

Forced cooling with servo ventilator, protected against spraying water within 60° from the vertical and contact with live parts by fingers or objects larger than 12 mm. Normally for indoor use.

IP 44/54

Totally enclosed or forced cooling, protected against dust, splashing water from any direction and contact with live parts.

For use in dusty and/or humid environments.

IP 55

Enclosed machine with heat exchanger, protected against dust, jets of water from any direction and contact with live parts.

When ambient temperatures below 0° C can be expected, the risk of ice formation in the cooling system must be taken into consideration.

Riepilogo delle Norme di riferimento / Summary of Standards

Caratteristiche elettriche <i>Electrical features</i>	CEI 2.3-74, VDE 0530, NFC 51.100, IEC 34.1
Protezione <i>Protection</i>	UNEL 05 515-71 (DIN 40050, IEC 34-5)
Forma costruttiva <i>Mounting arrangements</i>	UNEL 05 513-67 (DIN 42950, IEC 34-7)
Chiavetta <i>Key</i>	UNI 6 604-69 (DIN 6885)
Albero <i>Shaft</i>	UNI 6397-68 (DIN 748, NFE 22.051)
Flangia <i>Flangs</i>	UNEL 13501-69 (DIN 42948-65, IEC 72,2)
Fori di fissaggio <i>Fixing holes</i>	UNI 1278-65 (DIN 69-71, NFE 27.040)

Caratteristiche costruttive

- **Statore**

La carcassa ed i poli ausiliari sono ottenuti mediante tranciatura di ferro dolce, il loro successivo impaccaggio e spianatura con elevati valori di pressione e contemporanea saldatura in otto punti in modo da garantire adeguata compattezza. I motori della serie ML sono tutti a 4 poli. Dall'altezza d'asse ML 71 sino al ML112 i poli principali sono ottenuti direttamente dalla tranciatura di lamierini statorici.
- **Poli principali**

Oltre l'altezza d'asse ML 112 i poli principali sono ottenuti da tranciatura di lamiere di ferro dolce, impaccate, spianate con pressioni elevate e saldate in 4 punti. Le bobine dei poli principali e ausiliari sono costruite con materiali di classe H e collegate, a seconda dei casi, con cavi flessibili o con piattine sagomate. Lo statore così formato viene impregnato a caldo per immersione o sotto vuoto e poi trattato al forno di essiccazione alla temperatura di 160°C per sei – otto ore.
- **Scudi**

Gli scudi dei motori serie ML sino all'altezza d'asse 132 sono in robuste fusioni in alluminio Al-Si 9/13 UNI 4514 e dall'altezza d'asse 160 in poi sono in ghisa G20 – UNI 5007. Sono previste ampie aperture che facilitano l'accesso al collettore ed alle spazzole per le operazioni di controllo e manutenzione.
- **Indotto**

Il pacco lamiere e' formato da sottili lamierini magnetici isolati ed impaccati con elevate pressioni e calettati a caldo sull'albero.

Gli avvolgimenti sono realizzati in filo o piattina di rame smaltata di classe "H" e, dall'altezza d'asse 132 sono preformati su sagoma. Le testate di avvolgimento vengono amarrate mediante bendaggi in fibra di vetro e sostenute da anelli di acciaio isolati con resine epossidiche applicate a caldo.

Il procedimento di impregnazione e' lo stesso che viene effettuato per lo statore. Dopo la tornitura e la smicatura gli indotti vengono equilibrati dinamicamente.
- **Collettore**

I collettori sono di tipo stampato per le altezze d'asse 71 sino al 132, dall'altezza d'asse 160 in poi i collettori sono di tipo "Bancom" ottenuti mediante un ciclo di costruzione che prevede da 3 a 5 fasi di pressatura a caldo, a 160°C, l'applicazione a caldo di cerchiature in nastro di vetro ed una prova
- **Albero**

L'albero in acciaio 39 NiCrMo 3 – UNI 7845 e' largamente dimensionato per poter trasmettere almeno 3 volte la coppia nominale. L'albero viene normalmente costruito con chiavetta e le dimensioni di albero e corrispondente chiavetta rispettano le norme DIN 748 nonché le norme IEC 72-1 / 72-2
- **Portaspazzole e Spazzole**

Per i motori serie ML sono previsti collari portaspazzole di materiale plastico che assicura la massima rigidità dielettrica e meccanica. I cassette guidaspazzole impiegano molle a pressione costante.

Le spazzole, in elettrografite delle migliori marche, sono ove possibile, gemellate per permettere un migliore adattamento al collettore ed una migliore commutazione.

Construction features

- **Stator**

The frame and interpoles are obtained through steel-sheets pinching with follow dies, they are subsequently assembled and flattened with hydraulic press, welded together in eight lengths in order to ensure adequate stiffness. All machines are 4 poles.

In frame sizes ML71 to 112 the main poles are only body with laminated stator.
- **Main Poles**

From frames higher than ML112, main poles are obtained from punching of steel sheets, subsequently assembled and flattened with hydraulic press, welded in four lengths. The main and interpoles windings are manufactured in class "H" material and connected, depending from the current, either with flexible cables or with properly shaped copper straps.

The stator is than impregnated either with dipping, after heating in class "H" resins or under vacuum and then cured in a drying oven at 160° C for six / eight hours.
- **End Shields**

The end shields of the ML motors from size 71 to 132 are aluminium Al-Si9/13 UNI 4514 and from size 160 are cast-iron G20 – UNI 5007. Large openings on three sides will make easy both the control of commutator and brushes and maintenance operations.
- **Rotor**

The rotor core is made with thin insulated electrical sheet assembled with hydraulic press and then heated and shrink-fitted on the shaft. Laminations are held by two strong end plates.

All windings are made of wire or copper straps insulated in class "H" and from size 132 shaped on proper template. Windings are strongly secured to insulated steel support by means of pre-impregnated glass fibres applied trough a special stretcher.

The impregnation procedure is the same applied to the stators.

After turning and mica-recessing of commutators, the rotors are dynamically balanced.
- **Commutator**

All commutators fitted up to size ML132 are moulded type. from size ML160 are fitted with "Bancom" type, manufactured with a construction procedure including three to five hot-pressing cycles of the segments and insulations, and applications of glass banding. A final preageing in oven at 160° C and centrifugal test.
- **Shaft**

The shaft is made of high quality steel type 39 NiCrMo3 – UNI 7845 and has been carefully designed in order to transmit at least three times the nominal torque.

Standard construction of shaft is with key and mechanical dimensions are according to DIN748 and IEC72-1 / 72-2.
- **Brushholder and brushes**

Coiled springs brush-holders are constant pressure type and are fitted on steel or brass arms, rugged in plastic rings reinforced by glass fibres having good dielectric and mechanical characteristics.

Brushes are carefully chosen and are whenever possible, twin types in order to allow a better bedding to commutator and a better commutation.

▪ **Cuscinetti e lubrificazione**

I motori della serie ML montano cuscinetti stagni a lubrificazione permanente. Il dimensionamento, per ogni grandezza, e' effettuato sul tipo di motore atto a fornire la potenza superiore.

La tabella sottostante indica i tipi di cuscinetti utilizzati.

▪ **Bearings and lubrication**

Up to frame size ML200 the ball bearings are permanent lubricated. The bearings of each frame size are selected on the base of maximum applicable load of the higher size.

The table below, shows the bearings for each size of ML motors.

Motore tipo <i>Motor type</i>	Lato collettore <i>Commutator side</i>	Lato albero <i>Shaft side</i>		Velocità di rotazione massima <i>Maximum rotation speed</i> ³
		Accoppiamento diretto <i>Direct coupling</i>	Accoppiamento con puleggia <i>Pulley coupling</i>	
ML 71	6204 ZZ	6205 ZZ	6205 ZZ	5000
ML 80	6204 ZZ	6206 ZZ	6206 ZZ	4500
ML 100	6206 ZZ	6207 ZZ 6208 ZZ ¹	6207 ZZ 6208 ZZ ¹	4000
ML 112	6306 ZZ	6308 ZZ	6308 ZZ	3500
ML 132	6307 ZZ	6311 ZZ NU2211 ET ²	6311 ZZ NU2211 ET ²	4500 3500
ML 160	6208 2RS	6312 2RS	N312	5000
ML 180	6311 2RS	6311 2RS	N313	4800
ML 200	6312 2RS	6315 2RS	N315	4000
ML 225	6314	6316	NU316	3800
ML 250	6316	6319	NU316	3400
ML 280	6318	6320	NU319	3200
ML 315	6318	6322	NU320	3000
ML 355	6318	6322	NU322	3000
ML 400	6322	6328	NU328	2400
ML 450	6322	6328	NU328	2400

¹ Per alberi diametro 38 mm / *In case of shaft diameter 38 mm*
² Versione IMB3 / *Mounting type IMB3*
³ In case di ulteriori richiesta contattare il nostro ufficio tecnico / *For any other request, please contact our technical department*

▪ **Raffreddamento**

Nella versione standard il metodo di raffreddamento prevede il montaggio di un elettroventilatore centrifugo addossato, munito di filtro.

La seguente tabella indica le caratteristiche elettriche dei motori asincroni utilizzati per i ventilatori delle varie taglie dei motori serie ML.

▪ **Cooling system**

The standard cooling method includes the centrifugal blower on the top, with filter.

The table gives all the electrical data concerning the A.C. motor of each ventilator.

Motore tipo <i>Motor type</i>	Portata <i>Flow rate</i> [m ³ /s]	Pressione <i>Pressure</i> [mbar]	Potenza motore <i>Motor power</i> [KW]	Corrente motore <i>Motor current</i> [A (380V)]
ML 71	0,053	2,4	0,09	0,27
ML 80	0,055	3	0,13	0,30
ML 100	0,084	5	0,25	0,80
ML 112	0,138	5,8	0,25	0,80
ML 132	0,17	7,9	0,37	1,00
ML 160	0,33	8	1,1	2,8
ML 180	0,50	8	2,2	5
ML 200	0,58	10	2,2	5
ML 225	0,75	10	3	6,8
ML 250	1,33	12	3	6,8
ML 280	1,50	10	2,2	5,4
ML 315	1,75	10	3	7
ML 355	1,90	10	4	8,9
ML 400	2,20	10	4	8,9
ML 450	2,50	10	5,5	12

▪ **Scatola morsetti**

La scatola coprimorsetti e' normalmente montata a destra osservando la macchina dal lato accoppiamento; a richiesta può essere montata nelle altre due posizioni. La protezione della scatola e' IP44.

▪ **Terminal box**

The terminal box is normally mounted on the right side of the motor (seen from the driving end). It can be fitted on the other two sides. Protection of the box is IP44.

Caratteristiche elettriche

▪ Dati tecnici

Le tabelle dei dati tecnici forniscono le prestazioni di ogni motore della serie ML in funzione della tensione di armatura e della velocità base. I dati si riferiscono a motori servoventilati con protezione IP23 e ad una temperatura ambiente di 40°C ed altitudine di 1000 m. (s.l.m.)

▪ Sovraccarichi

Per i motori della serie ML senza poli compensatori e' ammesso un sovraccarico pari a 1,6 volte la coppia nominale con corrente equivalente a due volte la corrente nominale per la durata massima di 15 sec. Con frequenza tale che la corrente quadratica media, in un intervallo di 5 minuti, non superi la corrente nominale.

Per i motori della serie ML con poli compensatori e' ammesso un sovraccarico di 1,8 volte la coppia nominale, nelle stesse condizioni sopra descritte.

▪ Eccitazione

Le tensioni di eccitazione possono essere comprese fra 55V e 330V.

L'eccitazione può essere:

1. separata o derivata
2. separata o derivata con serie stabilizzatrice
3. composta o serie

L'avvolgimento serie può essere previsto in funzione dell'utilizzo e dell'altezza d'asse delle macchine.

L'avvolgimento serie permette un incremento dei valori di sovraccarico di coppia da 1,8 volte la coppia nominale a 2 volte, con corrente pari a due volte la corrente nominale

▪ Regolazione della velocità

A tensione di eccitazione costante:

Lasciando invariato, al valore nominale, il flusso di campo, il motore può funzionare a coppia costante fino a circa un cinquantesimo della velocità base indicata in tabella (minimo 10 giri/1')

A tensione di eccitazione variabile :

Se la tensione di eccitazione, e quindi, il flusso del campo può essere ridotto, il motore può funzionare fino alla massima velocità meccanicamente ammissibile a potenza costante.

I rapporti di deflussaggio sono di 1:2 per i motori non compensati e di 1:3 per i motori aventi poli compensatori. E' tuttavia possibile costruire motori con rapporti di deflussaggio superiori.

Electrical features

▪ Technical data

The technical data tables give the typical data of each motor according to rated armature voltage and base speed.

All performances refer to motors with forced ventilation in protection IP23, at ambient temperature up to 40° C and max altitude of 1000 m. (a.s.l.)

▪ Overloads

Standard ML motors without interpoles the maximum achievable torque is 1,6 times the nominal torque with two times the rated current for a duration of 15 secs with a frequency that the average of the quadratic current, in a five minutes interval, does not exceed the rated current.

Motors with compensation interpoles have an achievable torque 1,8 times the nominal torque, with same conditions above indicated.

▪ Excitation

Excitation voltages can be included between 55V and 330V.

Excitation mode can be:

1. Separate or shunt
2. Separate or shunt with stabilizing winding
3. Compound or series

Stabilizing winding will be fitted according to frame size and operation cycle of the machine.

With this solution is possible to increase the rated torque overload capacity from 1,8 to 2 times with a current overload two times the rated current.

▪ Speed Regulation

At constant excitation voltage:

If the field flux remains unchanged at the rated value, the motor can operate at constant torque down to 10 rpm.

At variable excitation voltage:

If the excitation voltage and consequently, the field flux can be reduced, the motor can operate up to max mechanical allowable speed, at constant power.

Field weakening ratios are 1:2 for uncompensated motors (without interpoles) and 1:3 for compensated motors (with interpoles).

Special motors with a higher field weakening ratio can be manufactured.

Accessori

I motori della serie ML dispongono di una gamma completa di accessori :

- **Dinamo tachimetriche**
E' possibile il montaggio di dinamo tachimetriche di qualunque marca, atte a soddisfare ogni tipo di applicazione. Sono previsti modelli con montaggio su campana tramite giunto e ad asse cavo.
- **Alternatore tachimetrico**
E' fornito il modello ad asse cavo, completo di raddrizzatore incorporato. Non avendo contatti striscianti offre doti di robustezza ed affidabilità, in quanto esente da manutenzione.
- **Freno di sicurezza in c.c.**
A caduta di corrente, impedisce la rotazione dell'albero a motore fermo esercitando una coppia frenante non inferiore a quella di motore.
- **Interruttore centrifugo**
Impedisce il raggiungimento di velocità pericolose per il motore . E' possibile abbinarlo alla dinamo tachimetrica.
- **Protettori termici**
Sono montati di serie su tutti i motori ML. Inseriti negli avvolgimenti statorici, proteggono sia il circuito di armatura che quello di campo.
- **Sensori anemometrici**
Sono montati a richiesta sull'elettroventilatore e controllano l'efficacia dello stesso.

Accessories

ML Motors have a wide range of available accessories :

- **Tachogenerator**
It is possible to apply tachogenerators of any type and combined mounting with encoder.
Tachogenerators are available with mounting bell or hollow shaft.
- **Induction alternator**
It is a hollow shaft version including the rectifier.
Robust, available and free maintenance.
- **Safety brake**
With a break of current, the brake stops the shaft rotation, with a braking torque equivalent to the motor torque.
- **Centrifugal switch**
It is possible to fit a centrifugal switch in order to avoid the motor reaches a dangerous speed.
- **Thermal control switches**
In order to protect the main and interpoles windings, thermal switches are mounted into the armature and field.
- **Thermal control pressure switch**
Upon request, can be fitted on the blower in order to control the blowing efficiency.

www.brusatori.it

Tutti i dati riportati nel presente catalogo possono essere modificati senza alcun preavviso. Vi preghiamo di verificarli con i Ns tecnici.
All data indicated in this catalogue can be modified without any forewarning. We ask you to verify them with our technician.

GUIDA ALLA SELEZIONE / SELECTION GUIDE

Tipo Type	Lunghezza Lenght	Potenza [Kw] Power [Kw]	Coppia [Nm] Torque [Nm]
ML 71	S	0,48 ÷ 1,47	4,7
	M	0,61 ÷ 1,84	5,9
	L	0,74 ÷ 2,2	7
ML 80	S	1,1 ÷ 3,3	10,5
	M	1,35 ÷ 4,04	12,9
	L	1,59 ÷ 4,78	15,2
	P	1,84 ÷ 5,51	17,5
ML 100	S	2,94 ÷ 8,82	28,1
	M	4,16 ÷ 12,49	39,8
	L	4,9 ÷ 14,7	46,8
	P	6,12 ÷ 18,37	58,5
ML 112	S	6,12 ÷ 18,37	58,5
	M	7,35 ÷ 22,05	70,2
	L	8,57 ÷ 25,72	81,9
	P	9,8 ÷ 29,4	93,6
ML 132	S	13,77 ÷ 37,36	132
	M	16,64 ÷ 41,9	159
	L	19,67 ÷ 43,88	187
	P	22,05 ÷ 54,97	210
ML 160	S	16 ÷ 71	238
	M	15 ÷ 87	290
	L	18 ÷ 94	392
ML 180	S	30 ÷ 127	572
	M	33 ÷ 135	633
	L	35 ÷ 169	749
ML 200	S	34 ÷ 168	817
	M	28 ÷ 208	979
	L	25 ÷ 189	1006
ML 225	S	47 ÷ 279	1125
	M	42 ÷ 303	1217
	L	45 ÷ 327	1409
	X	46 ÷ 384	1609
ML 250	S	53 ÷ 421	1823
	M	70 ÷ 477	2296
	L	89 ÷ 463	2619
ML 280	S	112 ÷ 488	2639
	M	138 ÷ 534	2927
	L	136 ÷ 563	3210
	X	136 ÷ 585	3688
ML 315	S	152 ÷ 663	4098
	M	150 ÷ 731	4560
	L	162 ÷ 819	5100
ML 355	S	220 ÷ 751	5605
	M	221 ÷ 748	6297
	L	240 ÷ 748	7128
	X*	250 ÷ 741	8016
ML 400	S	260 ÷ 806	7296
	M	258 ÷ 775	8257
	L	297 ÷ 777	9240
	X	355 ÷ 767	10369
ML 450	S	360 ÷ 865	10678
	M	355 ÷ 865	11969
	L	375 ÷ 858	13394
	X	395 ÷ 858	15133

* Realizzabile su richiesta / Only on request